

PAT-NO: JP401208456A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 01208456 A

TITLE: METHOD FOR CHANGING ELECTRON GUN IN VACUUM VESSEL

PUBN-DATE: August 22, 1989

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

NAKATANI, IKUO

WAKAMOTO, IKUO

INT-CL (IPC): C23C014/30

ABSTRACT:

PURPOSE: To carry out the changing of electron gun in a vacuum vessel while economizing time and labor by connecting an auxiliary vacuum chamber in which an electron gun for replacement is disposed to a vacuum vessel and allowing both to communicate with each other respectively in vacuum states and then changing an electron gun.

CONSTITUTION: An auxiliary vacuum chamber 10 is connected to the sidewall of a vacuum vessel 1 and an electron gun 14 for changing is disposed via an opening/closing valve 21 in the auxiliary vacuum chamber 10, and the inside of this chamber 10 is evacuated by means of a vacuum pump 11. At the time of changing an electron gun 16 in the vacuum vessel 1, an opening/closing valve 20 is opened and the vacuum vessel 1 and the auxiliary vacuum chamber 10 are allowed to communicate with each other respectively in vacuum states, and then, couplings 18, 19 are removed and the electron gun 16 is moved to the position (a). Subsequently, a driving shaft 13 is extended in the direction (x) by means of a motor 12, and the electron gun for changing is moved along rails 22

and then conveyed to the prescribed position in the vacuum vessel 1 and disposed. This electron gun 14 is connected to a water cooled tube 6 and an electrical wiring by means of the couplings 18, 19. By this method, the changing of electron gun can be easily performed without breaking the vacuum state in the vacuum vessel 1.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A) 平1-208456

⑤ Int. Cl.⁴
C 23 C 14/30識別記号 庁内整理番号
8520-4K

④ 公開 平成1年(1989)8月22日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 真空容器における電子銃の交換方法

⑮ 特 願 昭63-30968

⑯ 出 願 昭63(1988)2月15日

⑰ 発 明 者 中 谷 郁 夫 広島県広島市西区観音新町4丁目6番22号 三菱重工業株式会社広島研究所内

⑰ 発 明 者 若 元 郁 夫 広島県広島市西区観音新町4丁目6番22号 三菱重工業株式会社広島研究所内

⑱ 出 願 人 三菱重工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目5番1号

⑲ 代 理 人 弁理士 鈴江 武彦 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

真空容器における電子銃の交換方法

2. 特許請求の範囲

所定位置に電子銃が配置される真空容器と、この真空容器に接続され該真空容器側と大気側とがそれぞれ開閉弁により仕切られた副真空室と、上記真空容器側の開閉弁が閉じた状態で上記大気側の開閉弁を開けた際に交換用電子銃を上記副真空室内に搬送し、また大気側開閉弁が閉じた状態で真空容器側開閉弁を開けた際に該真空容器内の所定位置に該交換用電子銃を搬送する電子銃搬送手段とを具備したことを特徴とする真空容器における電子銃の交換方法。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、電子銃を使用した真空蒸着方法あるいは原子法レーザー同位体分離方法等で利用される真空容器における電子銃の交換方法に関する。

〔従来の技術〕

例えば電子銃を用いた真空蒸着装置を使用して金属をコーティングした製品を作成する際に、真空容器内の電子銃が故障してその交換を要する場合には、一旦、真空容器内の圧力を大気圧にして開放し、この後、手作業により交換用電子銃との取替えが行なわれる。

第3図は上記真空蒸着装置を示すもので、真空容器1内には、金属(ニッケル)2を充填したるつぼ3、このるつぼ3内の金属2を加熱蒸発させるための電子銃4、及び蒸発金属を蒸着させ製品として取出す被蒸着体(バイレックスガラス)5が設置される。また、上記電子銃4には、真空容器1の外部から電子銃水冷管6及び電子銃電気配線7が接続され、そして、真空容器1には真空ポンプ8が接続される。

すなわち、真空ポンプ8により真空容器1内の圧力を 10^{-5} Torr程度の真空状態とし、電子銃4から矢印iで示すように電子ビームを発生させ金属2を部分的に溶解、蒸発させる。すると、

この蒸発金属が矢印Jで示すように被蒸着体5に蒸着され、製品となる金属コーティングのバイレックスガラスが生成される。

ここで、金属2の加熱方法としては、るつぼ3にヒータ(図示せず)を設け行なうことも可能であるが、上記金属2が高融点物質あるいは腐蝕性の大きい物質である場合、るつぼ3の材料選択が難しくなるので、上記電子銃4による加熱蒸着法の方が望ましいと考えられる。なお、真空容器1内を真空状態とするのは、金属2の沸点を下げることに、電子ビームを効率良く発生させるためである(10⁻³Torr以上の圧力下では電子ビームは発生しない)。

ここで、電子銃故障の際の交換処理を、第4図に示すタイムスケジュールを参照して説明する。

まず、真空容器1を大気開放しその内圧を大気圧とした後、故障した電子銃4を外部へ搬出する。そして、交換用電子銃を新たに真空容器1内に搬入設置し、真空容器1を密閉した後、真空ポンプ8による真空引きを行なう。これにより真空蒸着

が閉じた状態で真空容器側開閉弁を開けた際に該真空容器内の所定位置に該交換用電子銃を搬送する電子銃搬送手段とを備えてなるものである。

【実施例】

以下図面を参照して本発明の一実施例を説明する。

第1図は本発明の電子銃の交換方法を実施可能とした真空蒸着装置を示すもので、同図において、真空容器1内のるつぼ3及び被蒸着体5は省略する。

真空容器1の側壁には副真空室10が接続され、この副真空室10には真空ポンプ11が接続される。この副真空室10の大気側の外部には、電子銃走行用モータ12が設置され、このモータ12の回転により伸縮する駆動軸13は、その最伸時において副真空室10を介し真空容器1に到達する。副真空室10内には交換用電子銃14が、また、真空容器1内の所定位置には電子銃16が配置される。真空容器1内の電子銃16に対する電子銃水冷管6及び電子銃電気配線7は、カップリ

処理の再開が可能となる。

【発明が解決しようとする問題点】

しかしながら、上記電子銃の交換には、真空容器の開閉作業、電子銃の搬出・搬入作業、そして再度の真空引きが必要となるため、実際、交換に要する時間は15時間にも達し、しかも2名の人員が必要となる。

本発明は上記のような問題点に鑑みなされたもので、真空容器内の真空状態を破ることなく電子銃の交換を行ない、交換に要する時間及び労力の節約が可能となる真空容器における電子銃の交換方法を提供することを目的とする。

【問題点を解決するための手段及び作用】

すなわち本発明に係わる真空容器における電子銃の交換方法は、所定位置に電子銃が配置される真空容器と、この真空容器に接続され該真空容器側と大気側とがそれぞれ開閉弁により仕切られた副真空室と、上記真空容器側の開閉弁が閉じた状態で上記大気側の開閉弁を開けた際に交換用電子銃を上記副真空室内に搬送し、また大気側開閉弁

ング18及び19を介して接続される。

一方、上記副真空室10は、その真空容器1側及び大気側において、開閉弁(A)20及び開閉弁(B)21により仕切られる。また、真空容器1の電子銃16の配置位置には、副真空室10からの電子銃搬送レール22が延設される。

すなわち、現在、真空容器1は真空状態にあり、電子銃16により発生される電子ビームにて真空蒸着処理が実施されている。この時、副真空室10内のレール22上には、予め交換用電子銃14が搬入配置され、副真空室10内は各開閉弁20、21が閉じた状態で真空ポンプ11により10⁻³Torr程度に真空引きされる。

ここで、電子銃16に故障が生じた際の交換処理を、第2図に示すタイムスケジュールを参照して説明する。

まず、開閉弁(A)20を開とし真空容器1と副真空室10とをそれぞれ真空状態のまま連通させる。次に、カップリング18、19を外して真空容器1内の電子銃16を所定配置位置から矢印

Aで示すように位置aに移動させた後、続いて、電子銃走行用モータ12により駆動軸13を矢印xで示す方向に延長動作させ、副真空室10内に予め配置された交換用電子銃14を矢印B及び位置bで示すようにレール22に沿って移動させる。そして、真空容器1内の所定位置に搬入配置させる。この真空容器1内に新たに搬入された交換用電子銃14には、カップリング18、19による水冷管6及び電気配線7の接続が施され、再び真空蒸着処理が可能な状態となる。つまり、上記電子銃16→14の交換に要する時間は、従来のように真空容器1内の大気開放過程及び真空引き過程を含まないので、開閉弁20を開け交換用電子銃14をレール22に沿って真空容器1内の所定位置に搬入させるまでの、僅か2時間に短縮されることになる。

こうして、再び真空蒸着処理が開始されると、開閉弁(A)が閉、(B)が開とされ、副真空室10が大気開放される。そして、外部から予備の電子銃(図示せず)が新たな交換用電子銃14と

して副真空室10内に搬入配置される。この後、副真空室10は真空ポンプ11により真空引きされ、真空容器1における次なる電子銃16の交換作業に待機する。

この場合、交換用電子銃14の搬入配置作業は、電子銃走行用モータ12及びその駆動軸13により行なわれるので、必要とする人員は1名に削減される。

したがって、上記構成による電子銃の交換過程によれば、真空容器1内の圧力を常時真空に保持したままの状態で交換用電子銃14との交換作業が行なえるので、真空蒸着処理の中断時間を短時間に抑えることができる。また、交換用電子銃14の搬入作業を自動化したことで、作業人員を1名とすることができる。

[発明の効果]

以上のように本発明によれば、所定位置に電子銃が配置される真空容器と、この真空容器に接続され該真空容器側と大気側とがそれぞれ開閉弁により仕切られた副真空室と、上記真空容器側の開

閉弁が閉じた状態で上記大気側の開閉弁を開けた際に交換用電子銃を上記副真空室内に搬送し、また大気側開閉弁が閉じた状態で真空容器側開閉弁を開けた際に該真空容器内の所定位置に該交換用電子銃を搬送する電子銃搬送手段とを備えたので、真空容器内の真空状態を破ることなく電子銃の交換を行ない、交換に要する時間及び労力の節約が可能になる真空容器における電子銃の交換方法を提供できる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例に係わる真空容器における電子銃の交換方法を利用した真空蒸着装置を示す構成図、第2図は上記真空容器における電子銃の交換方法による電子銃交換の際のタイムスケジュールを示す図、第3図は真空蒸着装置を示す構成図、第4図は第3図の真空蒸着装置における電子銃交換の際の従来のタイムスケジュールを示す図である。

1…真空容器、6…電子銃水冷管、7…電子銃電気配線、8、11…真空ポンプ、10…副真空

室、12…電子銃走行用モータ、13…駆動軸、14、16…電子銃、18、19…カップリング、20、21…開閉弁、22…電子銃搬送レール。

出願人代理人 弁理士 鈴江武彦

Timing diagram for the electron beam switching process:

- 真空容器 (Vacuum Chamber):** Maintains vacuum throughout.
- 副真空室 (Sub-vacuum Chamber):** Initially vacuum. After 弁A開 (Valve A Open), it becomes vacuum. After 弁A閉/弁B開 (Valve A Closed/Valve B Open), it is under vacuum draw. After 弁B閉 (Valve B Closed), it returns to vacuum.
- 電子銃 (Electron Gun):** Initially in 真空容器内へ移動 (Move into Vacuum Chamber) state. After 弁A開, it moves to 移動 (Move) state.
- 交換電子銃 (Exchanging Electron Gun):** Initially in 副真空室内へ搬入 (Load into Sub-vacuum Chamber) state. After 弁A開, it moves to 搬入 (Load) state. After 弁A閉/弁B開, it moves to 搬入 (Load) state. After 弁B閉, it moves to 搬入 (Load) state.
- 予備電子銃 (Preparatory Electron Gun):** Initially in 搬入 (Load) state. After 弁A開, it moves to 搬入 (Load) state. After 弁A閉/弁B開, it moves to 搬入 (Load) state. After 弁B閉, it moves to 搬入 (Load) state.

The diagram also indicates the 電子銃交換時間 (2Hr) (Electron Gun Exchange Time (2Hr)) for the preparatory electron gun.

真空容器

真空

大気開放

真空容器開放

真空容器外へ搬出

真空容器開

真空引

真空

電子銃

運転

搬入

真空容器内へ搬入

交換用電子銃

搬入

運転

電子銃交換時間(15 Hr)

- 336 -